18 関数 $y = ax^2$

レッスン 4001 関数 $y=ax^2$ ①

ポイント

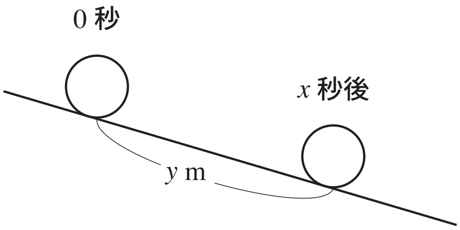
- y が x の関数で，$y = ax^2$ の形で表されるとき，y は x の 2 乗に比例するという
ただし，a は 0 でない定数で，この a を比例定数という

（例）$y = 3x^2$ と表されるとき，y は x の 2 乗に比例する。また，比例定数は 3 である

問題

ある斜面で球をころがし，1 秒ごとにころがった距離を次のように記録した。ころがりはじめてから x 秒間にころがる距離を y m とするとき，次の問いに答えなさい。

x（秒）	0	1	2	3	4
y（m）	0	2	8	18	32



(1) y が x の 2 乗に比例するとき，y を x の式で表しなさい。

(2) x の値が 2 倍，3 倍になるとき，対応する y の値はそれぞれ何倍になるか答えなさい。

(3) ころがりはじめてから 5 秒間にころがる距離を求めなさい。

解答

(1) 表より

$y = \mathbf{2x^2}$ …（答）

(1)

x	0	1	2	3	4
x^2	0	1	4	9	16
y	0	2	8	18	32

⑵ $x=1$ のとき $y=2$ であり，$x=2$ のとき $y=8$ であるから，x の値が 2 倍になると，y の値は

4 倍になる …（答）

また，$x=3$ のとき $y=18$ であるから，x の値が 3 倍になると，y の値は

9 倍になる …（答）

⑶ $y=2x^2$ と表されるから，$x=5$ を代入すると

$$y=2\times 5^2$$
$$=50$$

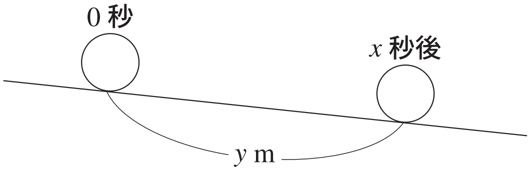
よって

50 m …（答）

確認テスト　関数 $y=ax^2$ ①

ある斜面で球をころがし，1 秒ごとにころがった距離を次のように記録した。ころがりはじめてから x 秒間にころがる距離を y m とするとき，次の問いに答えなさい。

x（秒）	0	1	2	3	4
y（m）	0	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{9}{2}$	8



⑴ y が x の 2 乗に比例するとき，y を x の式で表しなさい。

⑵ x の値が 3 倍になるとき，対応する y の値は何倍になるか答えなさい。

⑶ ころがりはじめてから 6 秒間にころがる距離を求めなさい。

レッスン 4002

関数 $y=ax^2$ ②

問題

次のことがらについて，y を x の式で表し，y が x の 2 乗に比例する場合は○，そうでない場合は×と答えなさい。

(1) 1 辺が x cm の正方形の面積を y cm^2 とする。

(2) 1 辺が x cm の立方体の表面積を y cm^2 とする。

(3) 縦が x cm で，横が縦より 3 cm 長い長方形の面積を y cm^2 とする。

ポイント

● y が x の関数で，$y=ax^2$ の式で表されるとき，y は x の 2 乗に比例するという

解答

(1) 1 辺が x cm の正方形の面積は

$$x \times x = x^2 \ (\text{cm}^2)$$

と表せる。よって

$y=\boldsymbol{x^2}$ …(答)

となり，$y=ax^2$ の式で表されるので

○ …(答)

(2) 1 辺が x cm の立方体の表面積は

$$x \times x \times 6 = 6x^2 \ (\text{cm}^2)$$

と表せる。よって

$y=\boldsymbol{6x^2}$ …(答)

となり，$y=ax^2$ の式で表されるので

○ …(答)

(3) 縦の長さは x cm，横の長さは $(x+3)$ cm だから，長方形の面積は

$$x \times (x+3) = x^2+3x \ (\text{cm}^2)$$

と表せる。よって

$y=\boldsymbol{x^2+3x}$ …(答)

となり，$y=ax^2$ の式で表されないので

× …(答)

確認テスト 関数 $y = ax^2$ ②

次のことがらについて，y を x の式で表し，y が x の 2 乗に比例する場合は◯，そうでない場合は×と答えなさい。

(1) 底辺が x cm，高さが $3x$ cm の三角形の面積を y cm^2 とする。

(2) 1 辺が x cm の立方体の体積を y cm^3 とする。

(3) 底面の半径が x cm，高さが 4 cm の円柱の体積を y cm^3 とする。

(4) 半径が x cm，中心角が 90° のおうぎ形の面積を y cm^2 とする。

レッスン 4003 関数 $y=ax^2$ の式

問題

y は x の 2 乗に比例し，$x = 5$ のとき，$y = 75$ である。このとき，次の問いに答えなさい。

(1) y を x の式で表しなさい。

(2) $x = 4$ のときの y の値を求めなさい。

(3) $y = 12$ のときの x の値を求めなさい。

ポイント

- 関数 $y = ax^2$ の a の値は，x，y の値を代入することで求められる
- a の値がわかっているとき，x の値を代入すると y の値が，y の値を代入すると x の値が求まる

解答

⑴ y は x の 2 乗に比例するから $y = ax^2$ と書くことができる。
この式に $x = 5$, $y = 75$ を代入すると

$$75 = a \times 5^2$$
$$75 = 25a$$
$$a = 3$$

よって

$$\boldsymbol{y = 3x^2}$$ …(答)

⑵ $y = 3x^2$ に $x = 4$ を代入すると

$$y = 3 \times 4^2$$
$$= \mathbf{48}$$ …(答)

⑶ $y = 3x^2$ に $y = 12$ を代入すると

$$12 = 3x^2$$
$$x^2 = 4$$

よって

$$x = \pm\mathbf{2}$$ …(答)

1 y は x の 2 乗に比例し，$x=-3$ のとき，$y=27$ である。このとき，次の問いに答えなさい。

(1) y を x の式で表しなさい。

(2) $x=4$ のときの y の値を求めなさい

(3) $y=108$ のときの x の値を求めなさい。

2 y は x の 2 乗に比例し，$x=3$ のとき，$y=-36$ である。このとき，次の問いに答えなさい。

(1) y を x の式で表しなさい。

(2) $x=5$ のときの y の値を求めなさい。

(3) $y=-64$ のときの x の値を求めなさい。

3 y は x の 2 乗に比例し，$x=6$ のとき，$y=60$ である。このとき，次の問いに答えなさい。

(1) y を x の式で表しなさい。

(2) $x=-9$ のときの y の値を求めなさい

(3) $y=15$ のときの x の値を求めなさい。